

# **Trabalho de Conclusão de Curso**

## **Síndrome do Dente Rachado**

**Juliana Uady Schmitt**



**Universidade Federal de Santa Catarina  
Curso de Graduação em Odontologia**



Juliana Uady Schmitt

## **SÍNDROME DO DENTE RACHADO**

Trabalho apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a conclusão do Curso de Graduação em Odontologia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Renata Gondo Machado

Co-orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sheila Stolf

Florianópolis

2014

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca  
Universitária da UFSC.

Schmitt, Juliana Uady  
Síndrome do Dente Rachado / Juliana Uady  
Schmitt; orientadora, Renata Gondo Machado -  
Florianópolis, SC, 2014.  
68 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de  
Ciências da Saúde. Graduação em Odontologia.

Inclui referências

1. Síndrome do dente rachado. 2. Fratura radicular incompleta. 3. Endodontia.
- I. Gondo Machado, Renata. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Odontologia. III. Título.

Juliana Uady Schmitt

## **SÍNDROME DO DENTE RACHADO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Cirurgiã-Dentista, e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia.

Florianópolis, 25 de julho de 2014.

### **Banca Examinadora:**

---

Prof.<sup>a</sup>, Dr.<sup>a</sup> Renata Gondo Machado,  
Orientadora  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Cirurgiã Dentista Ana Luiza Monguilhott  
Especialista em Dentística  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup>, Dr.<sup>a</sup>. Silvana Batalha Silva  
Universidade Federal de Santa Catarina



Dedico este trabalho à minha amada irmã por ter me ensinado que com as pedras do caminho podemos construir um lindo castelo. Amo você minha pequena, hoje, sempre e pra sempre no meu coração.





## AGRADECIMENTOS

- À Deus por ter me escolhido para fazer parte de uma família tão especial, por ter me dado força, possibilidade e a chance de estar completando mais essa etapa da minha vida.
- A Professora Renata Gondo Machado por toda sua paciência, dedicação e empenho em me auxiliar na execução deste trabalho
- Aos meus pais Rogério e Nara por serem meu exemplo de força, dedicação e perseverança. Por me mostrarem todo o dia o sentido da palavra amor, por acreditarem no meu potencial e por não me deixarem desistir quando achei que não teria mais forças para seguir em frente. Obrigada pelas irmãs maravilhosas que vocês me deram, são o meu maior presente
- A minha irmã Nayara por ser minha companheira, minha amiga, meu exemplo de profissional dedicada e por estar sempre torcendo por mim.
- A minha irmã Fabiana por ser minha companheirinha, minha dupla, minha amiga, por me ensinar a dar valor as pequenas coisas da vida, obrigada pelos sorrisos, pelos abraços, pelos momentos maravilhosos que passamos juntas. Vou continuar nosso trabalho na certeza de que você estará do meu lado sempre, pra sempre no meu coração.
- As minhas irmãs do coração Daiana Cavalli, Isabela Prazeres e Marina do Canto. Vocês são um pedacinho do que eu tenho de mais especial, obrigada por estarem sempre presente.
- As amigas que a UFSC me deu: Julia Pereira e Thais Gobbi. Obrigada por fazerem meu dia mais colorido e não me deixarem desanimar.
- A Catarina e a Paloma pela companhia e alegria.



“Deixe o tempo te ensinar que os tombos te fortalecem, que os ventos te levam e que a vida te molda da maneira que bem quer. Não tente entender, tente viver. Poucos conseguem.”

*(Caio Fernando Abreu)*



## RESUMO

A Síndrome do Dente Rachado (SDR) é conceituada como uma rachadura ou trinca que pode envolver tanto esmalte como dentina, dependendo da direção e da profundidade da fenda, podendo progredir para uma fratura completa comprometendo, de maneira irreversível, a integridade dental. A SDR apresenta sintomatologia dolorosa que inclui dor severa, aguda e quase insuportável durante a mastigação, sensibilidade ao frio e tratamento ineficiente, pois é uma Síndrome de difícil diagnóstico que requer, por parte dos Cirurgiões Dentistas, conhecimento específico e empenho na sua solução. O objetivo deste trabalho foi apresentar, através de uma revisão de literatura, as principais características, tratamento e os métodos de prevenção da Síndrome do Dente Rachado propiciando maior longevidade dos dentes envolvidos.

**Palavras-chave:** Síndrome do Dente Rachado, Fratura Radicular Incompleta, Endodontia.



## **ABSTRACT**

The Cracked Tooth Syndrome (RDS) is conceptualized as a crack or cracks that can involve both enamel and dentin, depending on the direction and depth of the slot, and can progress to a complete fracture committing irreversibly, dental integrity. The SDR has painful symptoms that include severe, acute and unbearable pain while chewing, sensitivity to cold and inefficient treatment, it is a syndrome difficult to diagnose which requires, on the part of Dental Surgeons, expertise and commitment to your solution. The objective of this paper is to present, through a literature review, the main characteristics, treatment and prevention methods of Cracked Tooth Syndrome providing greater longevity of teeth involved.

**Keywords:** Cracked Tooth Syndrome, Root Fracture Incomplete, Endodontics.





## LISTA DE FIGURAS

Fig. 1 – Trinca na superfície do esmalte sem envolvimento da dentina .....	49
Fig. 2 – Rachadura envolvendo esmalte, dentina e a restauração de amálgama .....	50
Fig.3 – Perda da continuidade dental resultante da fratura completa .....	50
Fig. 4 – Uso de isolamento absoluto para evidenciar a linha de fratura .....	54
Fig. 5 – Rachadura observada sob transiluminação .....	55
Fig. 6 – A remoção da restauração de amálgama permite melhor visualização da rachadura.....	55
Fig. 7. Dispositivo para teste de mordida ToothSlooth .....	56
Fig. 8 – Banda de aço inoxidável cimentada em dente com suspeita de SDR .....	57



## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Protocolo para diagnóstico em dente restaurado.....	58
Tabela 2 - Protocolo para diagnóstico em dente hígido .....	59
Tabela 3 - Protocolo de tratamento restaurador.....	59



## LISTA DE ABREVIACÕES

MO – Mésio – Oclusal  
mm – milímetro  
ITFs– IncompleteToothFractures  
SDR- Síndrome do Dente Rachado  
% - por cento  
CAD/CAM– Compute Aided Design/ Computer Aided  
Manufacturing  
TC – Tensão Compacta  
AAE – Associação Americana de Endodontia  
3D– Três Dimensões / Tridimensional  
FEA – Análise de Elemento Finito  
N– Newton  
° - Graus  
P <- Diferença de estatística  
TCCB - Tomografia Computadorizada Cone Beam  
MS – Molar Superior  
MI – Molar Inferior  
PMS – Pré Molar Superior  
PMI – Pré Molar Inferior



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>24</b>
2.1 Objetivo geral .....	24
2.2 Objetivos específicos .....	24
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
3.1 Universo e Amostra .....	25
3.2 Instrumentos utilizados .....	25
3.3 Coleta de dados .....	25
3.4 Análise de dados .....	26
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>28</b>
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>47</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>60</b>
<b>7 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>61</b>





## 1 INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios dos cirurgiões dentistas, atualmente, é oferecer aos pacientes precisão diagnóstica aliada a tratamentos odontológicos de qualidade. Porém, existem algumas situações que fogem desse padrão de normalidade causando frustração ao paciente e ao profissional.

Trata-se de uma ocorrência relativamente comum nos consultórios odontológicos e uma situação muito intrigante para o cirurgião dentista, pois nem sempre é possível realizar o diagnóstico de forma clara e precisa. Geralmente, o paciente procura atendimento queixando-se de dor severa, aguda e de grande intensidade ao mastigar. Ao exame clínico, é muito difícil identificar com exatidão as rachaduras ou trincas e, ao exame radiográfico, as estruturas dentais encontram-se dentro dos padrões de normalidade. Apesar dos métodos de diagnóstico por imagem terem avançado muito nos últimos anos - como no caso da tomografia computadorizada que fornece imagens mais precisas do que as do Raio X e apresenta a vantagem de detectar alterações muito pequenas em vários órgãos do corpo - ainda assim não é o suficiente para detectar pequenas rachaduras e iniciar o tratamento precoce da SDR.

São inúmeros os fatores relacionados com a Síndrome do Dente Rachado e isto requer conhecimento específico e acuidade diagnóstica do profissional. Somam-se a estes fatores o relato do paciente que não deve em hipótese alguma ser ignorado, uma vez que os dentes acometidos por esta síndrome não respondem conclusivamente aos testes de percussão vertical ou horizontal e nem aos testes térmicos e elétricos, portanto, a precocidade do diagnóstico é fundamental para o sucesso do tratamento (ALBUQUERQUE et al, 2005).

Este trabalho tem como objetivo, através de uma revisão de literatura, expor e esclarecer as principais peculiaridades da Síndrome do Dente Rachado, apresentar os principais métodos de prevenção, diagnóstico e tratamento e propiciar um prognóstico favorável resultando em maior longevidade aos dentes envolvidos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

- Realizar uma revisão da literatura a respeito da Síndrome do Dente Rachado

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Definir a etiologia e a incidência da Síndrome do Dente Rachado.
- Verificar quais os métodos diagnósticos eficazes para a determinação das rachaduras
- Estabelecer um protocolo para diagnóstico e tratamento de pacientes com Síndrome do Dente Rachado.

### **3 METODOLOGIA**

Este trabalho consiste em uma pesquisa descritiva, com o objetivo de relatar minuciosamente as características desse fenômeno clínico e desenvolver, esclarecer e até mesmo modificar conceitos acerca de um assunto pouco explorado (LAKATOS; MARCONI, 2006).

#### **3.1 Universo e Amostra:**

Dos artigos contidos nos Bancos de Dados Virtuais e na Biblioteca Central de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina, foram selecionados aqueles que estavam disponíveis nas línguas inglesa e portuguesa, que forneceram informações de acordo com o assunto e que datavam a partir de 1978.

#### **3.2 Instrumentos utilizados:**

Para viabilizar essa pesquisa, foram utilizados os sites <http://www.bireme.ops-oms.org/>, <http://lilacs.bvsalud.org/> e <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed>; bem como revistas e livros disponíveis na Biblioteca Central da Universidade Federal de Santa Catarina.

Os descritores utilizados neste processo foram:

Em português: Síndrome do Dente Rachado, Fratura radicular incompleta, Endodontia.

Em inglês: Cracked Tooth Syndrome, Incomplete root fracture, Endodontics.

#### **3.3 Coleta de dados:**

Os dados foram coletados a partir das informações contidas nos artigos e nos livros selecionados que foram importantes para elucidar a Síndrome do Dente Rachado no que diz respeito ao diagnóstico e tratamento.

### **3.4 Análise dos dados:**

Os artigos foram analisados e classificados na tentativa de encontrar informações relevantes sobre as particularidades, diagnóstico e tratamento da SDR. Foi estabelecido um consenso entre as informações encontradas permitindo ampliar o conhecimento a cerca da SDR.

Para elaborar essa pesquisa, foram utilizados 80 artigos datados a partir de 1978.



## 4 REVISÃO DE LITERATURA

Testori; Badino; Castagnola (1993) realizaram um estudo clínico em 36 casos de fraturas radiculares verticais juntamente com os dados coletados a partir de 32 casos publicados anteriormente na literatura. Fraturas radiculares verticais (FRV) ocorrem com mais frequência em dentes posteriores em pacientes entre 45 e 60 anos de idade. O tempo médio decorrido entre o tratamento endodôntico e o diagnóstico subsequente de FRV foi de 10 anos. Os sinais e os sintomas mais frequentes foram dor leve na região do dente fraturado, geralmente acompanhada por inchaço e fistula, com a presença de uma profunda bolsa em apenas uma região da raiz. O sinal mais frequentemente revelado pela radiografia é uma banda perirradicular radiolúcida. Os sinais e sintomas clínicos e radiográficos mais frequentemente encontradas foram a presença de uma bolsa periodontal em 28 casos (78%) e radiolucidez perirradicular em 26 casos (72%). Vinte e um pacientes (58%) queixaram-se de dor severa. Sintomas clínicos, como inchaço, foram observados em 19 casos (53%) e a presença de uma fístula foi detectada em 16 casos (42%). A maior incidência foi nos pré-molares (56%), seguida pelos molares (28%), caninos (8%), e os incisivos (8%). No que diz respeito a reconstrução da estrutura dental perdida, os autores puderam concluir que a inserção de pinos para além o terço médio da raiz não aumentaram o risco de fratura, entretanto, sugerem que sempre que possível sejam utilizadas outras formas de retenção, de preferencia as retenções naturais como ranhuras e caixas. Reconstruções suspensas sobre dentes pilares que apresentam tratamento endodôntico e pinos intraradiculares devem ser evitados sempre que possível.

Com a descrição de 2 casos clínicos, Diangelis (1997) sugere que a utilização de piercing na língua é um risco eminente a saúde, pois aumenta as chances de infecção intraoral e danifica os dentes; além de ser um fator sugestivo de etiologia da SDR. No caso 1, a paciente apresentava dor ao morder e sensibilidade ao frio na região de molar superior direito. Ao exame clínico, observa-se um piercing lingual colocado há 6 semanas. Na radiografia, há normalidade periapical e presença de restauração méso-oclusal (MO) no primeiro molar superior direito em amálgama, sem infiltração e com resposta pulpar normal. Porém, ao se aplicar pressão na cúspide disto-lingual, houve uma resposta de dor intensa sugerindo o diagnóstico de SDR. A paciente relatou ter brincado e mordido o piercing entre os dentes posteriores. No caso 2, a paciente apresentava dor ao morder e sensibilidade ao frio e ao

doce no primeiro molar superior esquerdo que apresentava-se hígido. Também apresentava dor à pressão na cúspide méso-lingual, sugerindo o diagnóstico de SDR. Também estava presente o piercing lingual há cerca de 8 semanas e a paciente relatou ter mordido a bola dorsal do piercing. O uso do piercing de haste longa, indicado apenas durante a cicatrização, possibilita maior movimentação da peça aumentando as chances de trauma entre a cápsula/bola dorsal e o dente.

Durante um período de 15 meses, Homewood (1998) em um estudo in vivo, observou 62 dentes que possuíam sinais e sintomas de SDR. Foram avaliados: sensibilidade durante a mastigação, ao frio/quente, doce, presença de restaurações, presença de facetas de desgastes oclusal, presença de fenda visível e o tipo de material restaurador presente. Além disso, equipamentos chamados testes de mordida também foram utilizados, como o Tooth Slooth, (Professional Results Inc, Laguna Niguel, Califórnia, EUA) e Fracfinder (SDI, Upplands Vasby, Suécia) os quais permitem a colocação de pressão seletiva sobre apenas uma cúspide. Quando o diagnóstico era feito, o arco era isolado, a restauração removida e a cavidade era cuidadosamente examinada. Normalmente, a cúspide afetada era revestida com amálgama, ou menos comum, com resina composta, dependendo da questão estética. De acordo com os resultados, a SDR é comumente encontrada nos consultórios odontológicos com uma média de 1 paciente durante a semana; é três vezes mais comum em dentes que sofreram restabelecimento de um ou ambos os sulcos marginais devido ao enfraquecimento da estrutura dental quando comparado com dentes que apresentam uma pequena restauração oclusal. Segundo o autor, um dente hígido ou com uma pequena restauração oclusal com sintomas de SDR deve receber um curativo intracoronal e uma banda ortodôntica para evitar que a fenda se propague e, principalmente, tentar manter a vitalidade pulpar para só então proceder com a restauração definitiva. Nesse caso, pode haver sucesso quando o dente necessita de uma restauração envolvendo uma cúspide utilizando amálgama ou resina composta dependendo da necessidade estética. Dos 62 dentes avaliados, 56 dentes apresentaram sensibilidade à mastigação e 30 apresentaram sensibilidade ao frio, calor ou doce. Apenas 3 dentes restaurados com amálgama continuaram a apresentar os sintomas, os quais receberam bandas ortodônticas até o completo desaparecimento da sintomatologia. Dois dentes tratados com bandas ortodônticas não obtiveram sucesso no tratamento e necessitaram de tratamento endodôntico, portanto, o paciente deve sempre estar ciente da possibilidade de tratamentos adicionais como enfatizado pelo autor.

As pesquisas de Casciari e Brian (1999), afirmam que as coroas totais podem ser indicadas para tratamento de fraturas dentais. Para isto, os autores descreveram alterações no preparo do dente que podem diminuir as tensões no segmento rachado, melhorando seu prognóstico. Isso ocorre porque as forças aplicadas na coroa para sua inserção e cimentação são transferidas ao dente e podem separar os segmentos fraturados. Sendo assim, as alterações no preparo de dentes fraturados são: redução e biselamento das cúspides do segmento fraturado; uso de bases e construção de núcleos para prevenir qualquer contato da coroa com a parte interna do segmento fraturado; confecção de caixas e sulcos na porção não fraturada; margens mais apicais que o normal para compensar o preparo curto e aumentar o abraçamento da coroa. Outros fatores também devem ser observados: aplicação de pinos, bases e núcleos; grampos de isolamento e matrizes devem ser utilizados para estabilizar o dente durante o preparo; sistemas adesivos podem ser utilizados em associação à construção de núcleos resinosos para auxiliar na junção do segmento fraturado. Foi recomendada a confecção de coroas com espaço mais espesso para o cimento e o uso de cimentos fluidos, evitando tensões durante a cimentação. O tratamento deve ser realizado tão logo a trinca seja diagnosticada para prevenir a extensão da fenda.

Nos estudos de Davis e Overton (2000) foram comparadas a eficácia de restaurações complexas de amálgama retidas mecanicamente com restaurações complexas de amálgama adesivo no tratamento de molares com fraturas incompletas. Trinta e oito pacientes com queixa de sensibilidade durante a mastigação foram selecionados e 40 dentes foram tratados. O método de tratamento foi sorteado por um gerador de números aleatórios para cada dente. Vinte dentes receberam restaurações de amálgama adesivo. Vinte dentes receberam amalgapins ou pinos rosqueados com 4 mm de comprimento, sendo 2 mm dentro da dentina e 2 mm para a ancoragem do amálgama. Os dentes foram avaliados quanto à sensibilidade mastigatória e através de uma escala visual analógica, na qual o paciente faz uma linha que vai de 0 a 10 indicando a dor. Zero significa nenhum desconforto e 10 dor intensa na avaliação da resposta ao frio. Um teste de vitalidade pulpar ao frio foi aplicado na superfície vestibular de cada dente restaurado durante 5 segundos após 2 semanas, 3 meses e 1 ano respectivamente. Não houve diferença significativa entre o pré e o pós-operatório com relação à sensibilidade ao frio para os dentes no grupo sem adesivo. A sensibilidade mastigatória foi completamente eliminada com exceção de um dente. Ao analisar os dois grupos, os autores indicaram que os



dentes do grupo do amálgama adesivo foram significativamente menos sensíveis ao frio depois de três meses e 12 meses. A conclusão desse estudo foi que tanto as restaurações complexas com adesivo e as restaurações de amálgama complexas retidas mecanicamente foram bem sucedidas na resolução de sensibilidade durante a mastigação em molares com SDR. Em todos os 3 períodos de avaliação, a sensibilidade ao frio manteve-se semelhante aos níveis basais para restaurações retidas mecanicamente.

Ailor (2000) realizou uma revisão de literatura onde ressaltou a importância do relato do paciente para um correto diagnóstico e posterior tratamento das fraturas dentais incompletas. Um dente vital que apresenta fratura dentinária incompleta irá apresentar sensibilidade à mudança de temperatura, principalmente ao frio, sintomatologia dolorosa a mastigação, principalmente de alimentos rígidos, e não apresentará alívio da dor com o uso de dessensibilizantes. Um dente tratado endodonticamente com fratura incompleta pode apresentar dor durante a mastigação apenas se houver envolvimento do ligamento periodontal. Exames auxiliares que utilizam transiluminação, luz de fibra óptica, utilização de corantes, acesso às cavidades, uso de lentes de aumento e sondagem periodontal são determinantes para o correto diagnóstico da SDR.

Foi revisando a literatura disponível que Ellis (2001) demonstrou que inúmeros termos e definições surgiram a respeito das fraturas incompletas dos dentes (ITFs), e que os mesmos podem ser resumidos de maneira cronológica. Para o autor, além dos sintomas apresentados, outras características como a extensão, direção e profundidade da fenda devem ser consideradas para que se desenvolva uma correta terminologia e por consequência, um plano de tratamento específico para cada tipo de rachadura. A ITFs é caracterizada por rachaduras nos dentes sem perda óbvia de estrutura dental ou geração de fragmentos. Pode ser diagnosticada visualmente, durante o preparo da cavidade, ou pelo diagnóstico diferencial de dor. Os sintomas são variados, dependendo da severidade da rachadura, e pode desenvolver desde uma leve pulpite gerada por frio ou calor até uma pulpite irreversível. O dente não fica necessariamente sensível à percussão, mas a pressão em uma cúspide específica pode causar sintomatologia dolorosa. As radiografias podem revelar rachaduras dentais, embora as que ocorrem no sentido mesio-distal não possam ser observadas dessa maneira. Entretanto, não se deve fazer o diagnóstico definitivo dessas rachaduras baseando-se apenas nas características radiográficas. O padrão das fraturas pode variar bastante, mas dependem basicamente da extensão de

esmalte e da dentina envolvidos e da direção de propagação, que vai determinar se a câmara pulpar será atingida ou não e se haverá consequências endodônticas ao dente. Como o padrão de fratura não pode ser confiavelmente determinado por exame clínico e radiográfico, pode ser mais prudente ter uma definição que reflete a multiplicidade de sinais e sintomas da fratura e do prognóstico do dente.

Monteiro et al (2001), através de uma revisão de literatura, elucidaram os possíveis fatores desencadeantes da síndrome do dente rachado, as principais técnicas utilizadas para diagnóstico e os tipos de tratamento a serem realizados. Os autores ainda ressaltaram a importância do conhecimento da síndrome para que seja possível executar um diagnóstico precoce bem como um tratamento de sucesso além do cuidado necessário para não causar nem propagar as rachaduras, pois, por tratar-se de fraturas de origem iatrogênicas, vários procedimentos clínicos usualmente efetuados no consultório odontológico podem iniciar a fenda, portanto é fundamental evitar a fratura completa e a possível perda do dente.

Lynch e McConnell (2002) propuseram, através de um artigo científico, analisar o quadro clínico, diagnóstico e tratamento da SDR. Segundo os autores, o tratamento dependerá da posição e extensão da fissura e as opções de tratamento variam de acordo com a necessidade clínica, que incluem desde a substituição da cúspide fraturada com uma simples restauração ou a confecção de uma restauração extra coronária com a proteção adequada da cúspide. O exame clínico cuidadoso e a anamnese, suplementados por testes especializados tais como a aplicação de pressão não axial nas cúspides são conclusivos. Os autores apontam ainda que cada profissional deve estar ciente da existência da SDR, e a condição deve ser sempre considerada quando o paciente se queixa de dor ou desconforto na mastigação. Por isso um bom entendimento a respeito da síndrome irá facilitar o diagnóstico e, aliado ao conhecimento necessário, o cirurgião dentista não deve ter dificuldades em diagnosticar e tratar a SDR.

Cohen, Blanco e Berman (2003) realizaram uma pesquisa durante 5 anos envolvendo 36 pacientes (25 mulheres e 11 homens) com idade média de 52 anos com fraturas radiculares verticais (VRF). Nesse estudo apresentaram técnicas para auxiliar o dentista a reconhecer as VRF. A pesquisa revelou que destes 36 dentes com VRF 2 eram vitais e 34 apresentavam tratamento endodôntico. A causa da VRF em 31 destes 34 dentes foram as cavilhas mal desenhadas (muito longas, muito largas ou ambas) ou a escolha inadequada destes dentes como pilares de prótese. Em 2 dentes as VRF ocorreram devido a uma restauração que exerceu

pressão lateral excessiva nas paredes axiais do preparo e em 1 dente a VRF foi causada por excesso de força no tratamento endodôntico. As VRFs nos 2 dentes vitais ocorreram devido a um histórico de bruxismo ou apertamento em pacientes do sexo masculino. A conclusão deste estudo foi que as VRF podem ser diagnosticadas precocemente sempre levando em consideração as queixas do paciente aliado a um bom exame clínico juntamente com os exames complementares. Para o correto diagnóstico é necessário que vários testes sejam realizados, incluindo os testes de mordida; transiluminação; sondagem periodontal; remoção de restaurações; testes pulpares; coloração utilizando corantes; exames radiográficos; e exploração cirúrgica feita com o levantamento de um retalho de espessura total e examinando o osso e a raiz diretamente utilizando ampliação e iluminação. Apesar do prognóstico favorável na maioria dos dentes com VRF, dentes com tratamento endodôntico são considerados uma complicação frustrante pois podem desencadear a extração dentária.

O objetivo dos estudos de Chan e Low (2004) foi auxiliar a detecção das fraturas incompletas, estipular planos de tratamento visando um prognóstico favorável. Na SDR geralmente as fraturas não são detectadas clinicamente, mas apresentam sintomatologia dolorosa ao ar frio ou a pressão sobre a cúspide afetada. Dentes com fissuras tendem a causar dor durante a mastigação, principalmente quando a pressão é removida causando o efeito rebote. Para os autores, dependendo da localização, direção e extensão da fissura, o paciente pode apresentar apenas um ou uma

combinação de sinais e sintomas, o que torna o diagnóstico difícil e confuso. A identificação pode ser difícil porque o desconforto ou a dor podem simular outras patologias como sinusite, alterações na articulação temporomandibular, dores de cabeça, dor de ouvido ou dor orofacial. Para o correto diagnóstico da síndrome, geralmente são utilizados testes de mordida, corantes para pigmentação da trinca e transiluminação com fibra óptica. As alternativas de tratamento podem variar de acordo com a profundidade, localização da fenda e o estado pulpar. Os objetivos primários do tratamento são aliviar os sintomas e restaurar a funcionalidade do dente. A bandagem é a forma mais eficaz para proteger o dente danificado, pois permite avaliar se os sintomas são reversíveis e se haverá necessidade de tratamento endodôntico. Se os sintomas desaparecem após 2 a 4 semanas, o dente pode ser restaurado definitivamente, no entanto, se os sintomas não foram aliviados, o tratamento endodôntico é indicado. Para os autores, remover a fenda com o objetivo de eliminar a fratura é clinicamente difícil, pois a

rachadura pode ser mais profunda e invisível, mesmo após a coloração. Se um dente rachado apresentar lesão periodontal, o prognóstico é ruim e a extração será inevitável. O paciente deve estar ciente de que a fratura pode continuar a propagar-se apesar do tratamento.

Peciulienė e Rimkuvienė (2004) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar as características clínicas e radiográficas em dentes endodonticamente tratados e restaurados com fraturas radiculares verticais. Foram observados aspectos clínicos e radiográficos de 53 dentes tratados endodonticamente apresentando FVRs. Dos 53 dentes presentes no estudo, 37 serviam de pilares para próteses e 16 apresentavam restaurações únicas. Um desvio mesial radicular do eixo vertical do dente foi verificado em 32% dos dentes estudados. Houve confirmação dos achados de outros estudos que afirmam que as fraturas radiculares verticais são causadas pela instrumentação excessiva dos canais radiculares resultando em remoção desnecessária de dentina das paredes do canal enfraquecendo a estrutura dental, seleção inapropriada do dente como pilar de uma prótese ou pela falta de cuidado na execução de uma restauração que exerceu pressão lateral excessiva sobre as paredes axiais do preparo.

Hall, Ourique e Itikawa (2004), através de uma revisão de literatura, verificaram a possibilidade de deposição de cimento na superfície radicular dentária de humanos, durante todo o decorrer da vida e durante o período de reparação do dente frente a uma fratura. Os autores relacionaram alguns fatores como eventuais responsáveis na obtenção de sucesso no tratamento e na restauração da fratura dentária. Os mesmos defendem que a fratura deve ser tratada e contida imediatamente, tendo sua evolução para o sucesso inversamente proporcional ao tempo entre a fratura e a sua estabilização; a redução das partes deve ser completa, íntima e perfeita; desde o primeiro momento o reparo deve ser feito de forma absolutamente estável. Se essas condições forem cumpridas, uma fratura que se estenda abaixo da inserção gengival será passível de reparação e terá um excelente prognóstico. Parece ser possível que células do ligamento periodontal depositem novo cimento sobre a fratura e assim produzam cicatrização favorável, sem risco potencial de infecção.

Roh e Lee, (2006) no período de um ano, fizeram a análise e a identificação de dentes com suspeita de rachaduras em uma clínica odontológica. O diagnóstico foi feito utilizando transiluminação, corantes ou teste de mordida com toothslough ou um cilindro de borracha colocados sob a cúspide suspeita de fratura. Se o resultado fosse positivo, eram coletados dados como: idade, sexo, número de

dentes, material restaurador e classificação da cavidade, vitalidade pulpar, mobilidade do dente, desgaste, direção da rachadura, resultado do teste de percussão e do teste de mordida, profundidade da sondagem periodontal, oclusão dos dentes, mastigação e o tipo de comida favorita e o tratamento mais adequado. Os dentes rachados foram observados mais frequentemente nos dentes hígidos (60,4%) e com restaurações classe I (29,2%). A idade mais prevalente foi naqueles pacientes com mais de 40 anos de idade (31,2% na faixa dos 40, 26,6% na faixa dos 50 anos) e a prevalência foi semelhante em homens (53,9%) e mulheres (46,1%). Foram identificados mais frequentemente nos molares superiores (33,8% no primeiro molar, 23,4% no segundo molar) do que nos molares inferiores (20,1% no primeiro molar e 16,2% no segundo molar). 96,1% dos dentes rachados responderam ao teste de mordida, e em 81,1% dos dentes, foram observadas as rachaduras no sentido méso-distal. De acordo com os autores, ao examinar um dente posterior superior com as queixas de sensibilidade a mudanças de temperatura e durante a mastigação, deve-se suspeitar de rachadura no sentido méso-distal.

Christensen (2007) pontuou as indicações para a confecção de uma coroa total, incluindo os casos de dentes com SDR. A realização de restaurações indiretas é dependente da extensão do preparo. Se o preparo intracoronal se estender além da metade da face lingual e da metade da distância intercuspídea, deve-se então optar por restaurações indiretas. Em virtude disso, a melhor opção seria a confecção de onlay ou coroa. O sucesso do tratamento poderá ser analisado apenas após a realização de uma restauração provisória. Entretanto, se a dor persistir, o tratamento de escolha será a endodontia do dente em questão, podendo ainda ser realizada a hemissecção ou extração do dente. Para a cimentação do provisório, deve ser utilizado cimento com eugenol que atuará como agente sedativo. A direção da fratura também pode influenciar no tipo de tratamento. Fraturas horizontais, dentes tratados endodonticamente ou com grandes restaurações devem preferencialmente receber onlays ou coroas totais. O autor salienta que dentes com fraturas verticais recebendo tratamento endodôntico podem ser tratados com condicionamento ácido e com reembasamento resinoso, fazendo a união das partes, porém a coroa ainda é a melhor opção de tratamento.

Foi através de relatos de casos clínicos que Mittal, Sharma e Minocha (2007) descreveram a SDR como uma condição muito comum e bem documentada na literatura disponível. A causa mais comum de fratura incompleta é o trauma mastigatório ou acidental, e o diagnóstico

é difícil de ser realizado, pois o paciente não consegue relatar ao certo a sintomatologia, muitas vezes considerada estranha. A chave para um tratamento de sucesso é o correto diagnóstico, uma vez que as fraturas dentárias são a terceira causa mais comum de perda dental. Os autores sugerem a utilização de meios auxiliares para um correto diagnóstico, como a utilização de lentes de aumento, transiluminação e corantes como azul de metileno. Por isso, os autores enfatizam a importância de eliminar ou evitar os fatores de risco que contribuem para o surgimento das trincas e apontam como sendo o fator chave o diagnóstico precoce e um tratamento efetivo promovendo a estabilização do dente trincado de modo que sua progressão possa ser interrompida evitando a completa fratura do dente. No relato de caso 1, a paciente apresentava dor aguda, intermitente, intensificada com a mastigação, na região posterior superior direita. Ao exame clínico, observou-se fratura do dente 16, que estava hígido, levando a crer que a causa provável da fratura foi a carga oclusal excessiva. Foi cimentada uma banda ortodôntica no dente e feito alívio oclusal. Após um mês foi confeccionada coroa total metalocerâmica. No caso 2, o paciente apresentava dor na região inferior esquerda posterior e ao exame clínico, foi observada a presença de fenda. Na radiografia, havia presença de lesão de cárie com alteração periapical associada. O dente foi desocluído e a estabilização foi feita com uma banda ortodôntica. Foi realizado o tratamento endodôntico e após 3 meses o dente foi restaurado com resina composta e uma coroa total. No caso 3, o paciente apresentava dor na região superior direita. Ao exame clínico, uma fenda no dente 16 foi diagnosticada e o protocolo foi o mesmo do caso 2, porém um mês após a endodontia. No caso 4, a queixa principal era de dor aguda durante a mastigação. A paciente apresentava tratamento endodôntico no dente 46 realizado quatro anos antes e o diagnóstico apresentado foi trinca do dente. Foi realizado retratamento do canal e colocação de uma coroa metalocerâmica. Este estudo concluiu que as fraturas são a terceira causa mais comum de perda dental. Por isso, é importante evitar ou eliminar os fatores que contribuem para a fratura do dente, com diagnóstico precoce e tratamento da trinca para conter sua progressão. Entretanto, um dente trincado é um dente comprometido mesmo com o tratamento adequado.

Krell e Rivera (2007) selecionaram 8.175 pacientes num período de 6 anos e avaliaram clinicamente dentes que apresentavam pulpite reversível acometidos por rachaduras clinicamente visíveis. O diagnóstico pulpar e periapical foram determinados através de sondagens periodontal em 6 pontos, radiografias, identificação direta da rachadura com transiluminação, teste de sensibilidade a percussão,

pressão, palpação e teste de mordida sobre um dispositivo específico. Concluíram que 9,7% (796) dos pacientes foram diagnosticados com SDR. Os segundos molares inferiores 30% (243) tiveram o maior índice, seguidos dos primeiros molares inferiores 29% (231) e primeiros molares superiores 21% (167). Nos casos que apresentaram pulpíte reversível os maiores índices foram encontrados nos primeiros molares inferiores com 32% (41), primeiros molares superiores 25% (33) e segundos molares superiores 23% (29). Dentre os 127 pacientes com diagnóstico de pulpíte reversível, 27 necessitaram de tratamento endodôntico, pois deste total, 77% (21) progrediram para pulpíte irreversível em 58 dias e 23% (6) progrediram para necrose pulpar em 149 dias. Nenhum dos 100 casos restantes de pulpíte reversível tiveram a necessidade de tratamento endodôntico. Segundo os autores, se uma rachadura na crista marginal é identificada precocemente em dentes com diagnóstico de pulpíte reversível e uma coroa é confeccionada, a endodontia será necessária em cerca de 20% destes casos num período de 6 meses.

Boushell (2009) realizou uma revisão de literatura a respeito da SDR e relatou que o excesso de forças durante a mastigação ou a parafunção podem levar à progressão de uma fratura da superfície do esmalte até a dentina. As fraturas podem aumentar em profundidade e largura, o que permite a coloração por moléculas de alimentos e a invasão por bactérias da cavidade oral que resultam em sensibilidade à mastigação ou em contato com os alimentos. Esta sensibilidade pode cessar quando a fenda para de se propagar e pode retornar se a fratura se estender mais profundamente no dente, uma vez que um dente rachado que desenvolveu uma fratura vertical tem potencial para se propagar ao longo do tempo. A severidade da fratura pode ir aumentando progressivamente e levar a sensibilidade durante a mastigação, cárie, perda de parte da polpa e consequentemente tratamento de canal e, em casos extremos, a extração do dente. Cuidados regulares com o dente afetado e uma boa comunicação entre o paciente e o dentista podem permitir a detecção de fraturas através de transiluminação, radiografias, teste de mordida e visualização direta caso haja pigmentação da linha de fratura. A intervenção precoce aumenta as chances de sucesso dos procedimentos de reforço. Estes podem ser realizados em forma de incrementos resinosos, ou em casos mais severos, com onlays ou coroas totais sempre com o objetivo de manter o dente com sua função restabelecida.

Abbott e Leow (2009), através de um estudo in vivo, observaram os sinais e sintomas causados pelas rachaduras nos dentes e avaliaram o

protocolo de tratamento conservador. Foram avaliados 100 dentes que apresentavam pulpíte reversível decorrentes de rachaduras dentárias. Neste estudo puderam perceber que os pacientes relataram sintomas muito diferentes entre si. Observaram que 19 dentes apresentaram sensibilidade ao frio e ao calor, 17 dentes apresentaram sensibilidade ao teste de mordida e ao frio, 10 dentes apresentaram sensibilidade somente ao teste de mordida e 50 dentes apresentaram sensibilidade a todos os testes realizados, ou seja, frio, calor e mordida. O teste de mordida utilizando Toothslooth (Professional Results Inc, laguna Neguel, CA, USA) foi o que resultou em maior queixa de dor durante a realização dos testes. Os testes de mordida apresentaram outros resultados: 68% dos dentes apresentaram sensibilidade a pressão, 15% mostraram-se sensíveis durante a aplicação e alívio da pressão, 9% não queixaram-se de dor e 8% relataram dor com o alívio da pressão. Puderam notar ainda que os mais acometidos eram 1ºs MS (29 dentes), 19 eram 1ºs MI, mais 19 eram 2ºs MI e 13 eram 2ºs MS. Os demais dentes eram 1ºs PMS (6), 2ºs PMS (5), 2ºs PMI (5), incisivos ou caninos (2) e 3ºs MI (2). Desde que haja um diagnóstico preciso do estado da polpa e sua causa, os dentes com pulpíte reversível, devido às fraturas podem ser tratados de forma conservadora, sem endodontia em cerca de 80% dos casos. Os autores ainda sugeriram uma nova classificação das fraturas, diferente das cinco categorias propostas pela American Association of Endodontics (AAE) em 1997 por acreditarem não ser totalmente claras e se sobreporem umas as outras. A nova classificação proposta por Abbott e Leow é mais simples e objetiva e divide-se em apenas três categorias: fissuras de esmalte, rachadura e fratura.

Lin et al., (2009) demonstraram uma terapia profilática utilizando agentes sintéticos gelatinosos em dentes rachados com o objetivo de mineralização das fraturas, retardando tratamentos mais agressivos e minimizando a sensibilidade. Esta hipótese evidenciou a aplicação de agentes específicos sobre a superfície do esmalte contendo nano bactérias presentes na saliva que secretam hidroxiapatita de cálcio que, junto com o flúor livre, formam a fluorhidroxiapatita, com maior resistência em relação à corrosão ácida. Íons cálcio e fosfato também estariam presentes nesses agentes sintéticos por serem os principais elementos na biomineralização. Esses três materiais mineralizadores seriam transportados através da quitosana que apresenta boa biocompatibilidade, não interferindo no papel das enzimas orais. Para que esse material possa atingir as micro fraturas, é necessário a utilização de nanotecnologia, levando os materiais a serem mineralizados até as fendas. Segundo os autores, com a aprovação desta



hipótese, os dentes rachados poderiam ser prevenidos e tratados numa fase inicial com a preservação dos dentes, evitando o tratamento endodôntico.

A epidemiologia, fisiologia, etiologia, patogenia, o diagnóstico e os fatores que influenciam o prognóstico da SDR foram discutidos na primeira parte do artigo de Banerji, Mehta e Millar (2010). Pacientes acometidos pela SDR geralmente relatam histórico de desconforto ou dor aguda durante a mastigação e na ingestão de alimentos frios que podem persistir durante meses. Esta dor é resultado do movimento do fluido presente nos túbulos dentinários. A faixa etária mais acometida pela síndrome envolve pacientes entre 30-60 anos igualmente distribuída em ambos os sexos. Apontam, ainda, que os molares inferiores são os mais afetados pela síndrome, possivelmente por serem os primeiros dentes permanentes a irromper na arcada dentária. Isto explica a alta frequência de caries nestes dentes e a necessidade de terapia restaurativa, outro fator associado está no “efeito-cunha” causado pela cúspide méso-palatal que também influencia sobre a incidência de fratura. Em seguida estão os pré-molares superiores e molares superiores – enquanto pré-molares inferiores parecem ser os menos afetados. Por se tratar de etiologia multifatorial, os autores apontam algumas causas que justificam o surgimento das rachaduras como: forças excessivas aplicadas a um dente saudável ou forças fisiológicas aplicadas a um dente enfraquecido, procedimentos restauradores como a pressão excessiva durante a compactação de amálgama, ligas de amálgama de má qualidade liberando excesso de umidade, pinos para dentina com auto-rosqueamento, pressão hidráulica excessiva durante a cimentação de inlays, aplicação não-incremental de resina composta, remoção excessiva de remanescente dental, diferença entre os coeficientes de expansão térmica dos materiais utilizados e do dente, hábito de morder alimentos ou objetos muito rígidos, bruxismo, iatrogenia como no caso de trincas causadas por instrumentos de alta rotação, desgastes causados pela erosão dental, a termo-ciclagem que pode induzir a fratura e o envelhecimento do esmalte diminuindo a elasticidade dos tecidos tornando-os mais quebradiços. Para um correto diagnóstico é fundamental que seja realizada uma anamnese cuidadosa e uma criteriosa avaliação dos sintomas, com atenção especial a sensibilidade ao frio e dor aguda ao morder algo rígido que desaparece após a liberação de pressão. Os autores ressaltam as dificuldades encontradas para visualizar a linha de fratura e enfatizam a importância de se utilizar métodos de diagnóstico auxiliares como a transiluminação, uso de lupas, uso de corantes, remoção de restaurações e os chamados “testes de

mordida” que apresentam os resultados mais confiáveis com o inconveniente de possível fragmentação da cúspide. Os testes de vitalidade geralmente são positivos para a SDR e as radiografias geralmente não são relevantes, pois grande parte das fraturas propagam-se no sentido méso-distal (81,1%), o que deixa a linha paralela ao filme radiográfico.

Banerji, Mehta e Millar (2010) ressaltam em seu artigo a importância da localização e da extensão da trinca no prognóstico da SDR. Fraturas que envolvam entre 2-3 mm abaixo da inserção periodontal podem ser classificadas como favoráveis, já aquelas que atingem a polpa dental ou cristas marginais ou ainda fraturas verticais que atinjam o assoalho pulpar são classificadas como desfavoráveis. Fraturas méso-distais completas ou aquelas em que se podem destacar fragmentos apresentam prognóstico ruim/negativo. Dentes tratados endodonticamente contribuem de maneira negativa para o diagnóstico, pois se perde a sensibilidade mastigatória. O diagnóstico precoce ajudará a evitar a propagação da fenda além da habilidade e experiência do dentista que são fundamentais para o sucesso do tratamento.

O objetivo do segundo artigo Banerji, Mehta e Millar (2010) foi revisar a literatura a respeito das restaurações com ênfase sobre a eficácia, a eficiência, viabilidade econômica e custo dos sistemas mais utilizados para a SDR. Verificaram que até o momento não há um protocolo restaurador para a SDR, porém é aceita a terapia restauradora para imobilizar os fragmentos a fim de evitar a propagação da fissura. A terapia imediata é feita através da remoção de toda a restauração para que possa ser feita a avaliação do remanescente e então é cimentado uma cinta metálica unindo as partes. É necessário um período de 2-4 semanas para avaliar a regressão dos sintomas. Outra alternativa é utilizar coroas provisórias com o inconveniente de serem biologicamente mais invasivas e danosas ao tecido periodontal além de mais caras e consumirem mais tempo. Os autores também citaram a técnica desenvolvida utilizando uma tala de resina composta aplicada na oclusal do dente afetado com espessura de 1,0 – 1,5 mm unindo os fragmentos do dente com a vantagem de ser biologicamente conservador, estético, reversível e de baixo custo. Quando forem utilizadas restaurações diretas intracoronais sem cobertura de cúspide, três materiais são mais comumente utilizados: amálgama, resina composta e cimentos ionoméricos. A resina composta é o material de escolha mesmo sendo o mais demorado para se conseguir uma restauração satisfatória. As restaurações indiretas do tipo Inlays, também são indicadas, porém apresentam o efeito “cunha” que ocorre tanto

durante a cimentação e durante a função. Já os onlays em liga metálica estão sendo utilizados com sucesso pois necessitam de pouco desgaste, porem apresentam custo alto, tempo longo, falta de estética, margens pobres em esmalte e pacientes que não conseguem bom controle da placa bacteriana. Os onlays em cerâmica têm ótima qualidade estética e resistência flexural, entretanto a necessidade de uma restauração provisória aumenta o risco de complicações pulpares e a sensibilidade da técnica é um recurso comumente visto como uma desvantagem para o uso de sistemas CAD / CAM de fabricação além do custo elevado e da longa demanda de tempo. Os autores citam novamente que o prognóstico de um dente com SDR é determinado por três fatores principais: a extensão e localização da fratura, o tempo entre o inicio e o termino da intervenção e o tipo de restauração mais adequado a fratura.

Em uma pesquisa clínica desenvolvida por Berman e Kuttler (2010), foram avaliados 27 dentes sem vitalidade pulpar confirmada pelo teste elétrico da polpa (Analytic Technologies) e pela ausência de sensibilidade ao frio. Quinze pacientes eram do sexo masculino e 12 eram do sexo feminino. Este estudo foi composto por 10 segundos molares inferiores, 5 primeiros molares inferiores, 5 segundos molares superiores, 4 primeiros molares superiores e 3 segundos pré-molares superiores. Todos estes dentes apresentavam-se hígidos ou com uma pequena restauração minimamente invasiva as quais, radiograficamente, não ultrapassavam 1 mm além da dentina. Todos os dentes apresentavam suspeita de uma rachadura ocluso-mesio-distal verificada por observação direta da face oclusal com o auxilio de transiluminação e de um microscópio capaz de aumentar a imagem em 10 vezes (Carl Zeiss, Stuttgart, Germany), entretanto, nenhum dos dentes apresentava sinal objetivo de rachadura. Dos 27 dentes, 16 apresentavam dor espontânea, dor a percussão, dor ao quente aliviada pelo frio e 11 dentes apresentaram-se assintomáticos. Na análise radiográfica todos os dentes apresentaram um aumento significativo do ligamento periodontal apical ou evidência distinta de perda óssea periapical. Todos os segundos molares inferiores apresentaram um defeito periodontal isolado com sondagem superior a 8 mm. Devido ao prognóstico desfavorável, todos os dentes foram extraídos, as coroas foram reduzidas para a profundidade da câmara pulpar e a extensão da fissura foi observada e fotografada utilizando um microscópio com 10 vezes de aumento. Uma micro tomografia computadorizada (Modelo Actis 150/130 do desktop CT / DR Scanner; Varian Medical Systems, Lincolnshire, IL) com reconstrução digital (Vgstudio MAX 2.0; Volume Gráficos GmbH, Heidelberg, Alemanha) também foi utilizada, seccionando digitalmente

os dentes em incrementos de 6,5 milímetros para determinar, de forma mais objetiva, a extensão interna destas fissuras. Uma varredura em todas as faces do dente foi realizada para avaliar a proximidade das fissuras em relação à polpa e a superfície externa da raiz. Como resultado deste estudo, os autores afirmam que na ausência de restaurações, cárie ou lesões; uma fratura longitudinal que se entende da superfície oclusal à polpa é a mais provável causa de necrose pulpar e, mesmo após a realização de tratamento endodôntico, o prognóstico é ruim, com presença de perda óssea periapical resultando em extração dentária como tratamento de escolha. Os autores enfatizaram a importância de informar ao paciente das possíveis ramificações do tratamento, que podem levar a perda do dente.

Lynch (2010) realizou um estudo com 160 dentes humanos utilizando microscopia de luz, com o objetivo de examinar os padrões de Banda Hunter-Schreger (HSB) na axial e oclusal / incisal dos dentes seccionando-os em ambos os planos: buco lingual e mesiodistal. Foi demonstrado que os padrões HSB sofrem variações regionais ao longo do esmalte dental e estão mais concentrados em regiões de maior exigência funcional: como as superfícies oclusais dos dentes posteriores na mastigação e as superfícies dos caninos superiores e inferiores na guia do movimento mandibular. No caso da dentição humana os padrões HSB devem ser considerados como um fator de desenvolvimento e progresso de certas condições clínicas que afetam o esmalte, incluindo o desgaste do dente, a resistência à fratura de esmalte, a síndrome do dente rachado e a abfração.

Lubisich, Hilton e Ferracane (2010) realizaram uma revisão literária de 39 artigos científicos descritos por meio da base de dados Pubmed e Ovid com os termos: “crackedtooth,” “crackedtoothsyndrome,” “crackedtoothdiagnosis”, “crackedtoothtreatment,” “crackedtoothriskfactors” e “toothfracture”, sem limite de data. Segundo os autores, as fissuras nos dentes são um achado clínico comum, e quase todas são encontradas em dentes posteriores. A incidência de fratura completa do dente tem sido relatada em 5 dentes fraturados a cada 100 adultos por ano. Os fatores de risco são multifatoriais e são agrupados em duas categorias: causas naturais ou iatrogênicas baseadas principalmente na sintomatologia: dor localizada durante a mastigação ou ao morder e sensibilidade ao frio sem haver exposição de dentina visível. Estudos clínicos demonstram que quando um dente é diagnosticado com SDR e com pulpite reversível, o dente pode ser tratado com coroa total, restauração de amálgama complexa ou fragmentos ligados por overlay. Porém, mais estudos clínicos são

necessários para determinar quais modalidades de tratamento são as mais adequadas para situações clínicas específicas.

Ivancik et al. (2011) avaliaram a resistência à propagação da trinca na dentina que foi caracterizada como uma função da profundidade da junção dentina-esmalte. Espécimes chamados Tensão Compacta (TC) foram preparados a partir das coroas de terceiros molares na dentina profunda, média e periférica. Cortes seriados foram feitos perpendicular ao eixo do dente e, em seguida, seções secundárias foram introduzidas. A microestrutura foi quantificada em termos das dimensões e densidade dos túbulos dentinários. As fissuras causadas por fadiga foram cultivadas e caracterizadas de acordo com as respostas de iniciação e propagação. Com isso, os autores determinaram que a dentina profunda apresentou a menor resistência para o início da propagação da trinca por fadiga, como indicado pelo limiar de intensidade de tensão ( $\Delta K_{th} \approx 0,8 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{0.5}$ ) e a maior incidência de trinca (mais de 1000 vezes maior que na dentina periférica). As rachaduras na dentina profunda sofreram extensão gradual sob tensões cíclicas que foram 40% inferiores às exigidas na dentina periférica. As taxas médias de propagação da trinca aumentaram significativamente com a densidade dos túbulos, indicando a importância da microestrutura para a fratura dos dentes. Molares com restaurações profundas são mais propensos a sofrer com a síndrome do dente rachado, devido à menor resistência ao crescimento da trinca na dentina profunda.

Na avaliação de dois casos clínicos, Telang, Nerali e Chakravarthy (2012) observaram que a detecção precoce é a chave para o sucesso do tratamento de um dente rachado. O exame clínico cuidadoso e uma atenção especial aos sinais e sintomas juntamente com o uso de técnicas e métodos de diagnóstico avançados como a tomografia computadorizada de cone beam (TCCB) podem limitar a propagação da trinca devido ao tratamento precoce. A avaliação do padrão e da extensão da trinca com o auxílio da TCCB auxiliam muito o cirurgião dentista na tomada de decisão a respeito do tratamento mais indicado: endodontia ou a extração. Além desses fatores a TCCB confere uma menor dose de radiação quando comparada aos métodos de radiografias convencionais, ainda muito utilizados atualmente. Os autores enfatizam que o uso da TCCB deve ser reservada para os casos em que o diagnóstico é considerado difícil, mesmo após minucioso exame clínico.

Seo, Yi, Shin e Park (2012) analisaram, através de uma pesquisa clínica, as características, a distribuição e os fatores associados aos dentes que apresentam fraturas longitudinais de acordo com os critérios

de definição da Associação Americana de Endodontia (AAE). Cento e sete (107) dentes com fratura longitudinal de 103 pacientes foram diagnosticados e analisados. Foram observados sinais, sintomas, idade, sexo, número de dentes, arco dentário, materiais de preenchimento, tamanho / classificação da restauração, direção da fratura, vitalidade pulpar, tratamento endodôntico prévio, resultados dos testes de mordida, resultados dos testes de percussão, faceta de desgaste, e profundidade de bolsas periodontais. Oitenta e sete dentes tiveram diagnóstico de fratura dental (81,3%), 14 foram diagnosticados com fratura radicular vertical (VRF, 13,1%), 4 tinham uma fenda dental (3,7%), e 2 apresentaram uma cúspide fraturada (1,9%); 82,2% apresentaram sensibilidade ao teste de mordida. Fraturas de dentes longitudinais foram observadas mais frequentemente em pacientes na faixa dos 40 anos. O primeiro molar superior (28,0%) foi o que mais apresentou rachaduras, seguido pelo primeiro molar inferior (25,2%), segundo molar inferior (20,6%), e segundo molar superior (16,8%). A maioria das fraturas longitudinais (72,0%) ocorreu principalmente em dentes restaurados, enquanto que apenas 28,0% foram encontrados em dentes hígidos. Comparado com a resina (4,7%) ou com a porcelana (0,9%), o uso de ligas metálicas, tais como ligas de ouro (20,5%) ou de amálgama (18,7%) aumentou a ocorrência de fraturas longitudinais. Destes 107 de dentes com fraturas longitudinais, 33 (30,8%) foram tratados endodonticamente e 74 (69,2%) não. SDR foi associado com o tratamento endodôntico. Através desta pesquisa observou-se que o teste de mordida é o mais confiável para a reprodução de sintomas. O uso combinado de vários métodos de exames só é recomendado para a detecção de fissuras e para inspecionar minuciosamente todas as dimensões de um dente. (J Endod 2012, 38:288-292).

Qian, Zouh, Yangetal (2012) analisaram a relação entre a inclinação das cúspides e a SDR através da medição e reconstrução das inclinações das cúspides dos primeiros molares superiores apresentando fendas por meio de análise de elemento tridimensional (3D) finito (FEA). As inclinações das cúspides de 11 primeiros molares superiores esquerdos com síndrome do dente rachado e 22 controles intactos foram medidos por reconstrução 3D. Os valores médios de cada grupo foram utilizados para construir dois modelos 3D finitos de elementos do primeiro molar superior para comparar a distribuição de estresse sob as cargas de 200N a 0 °, 45 ° e 90 °, respectivamente, para o eixo do dente. Os autores observaram diferença estatisticamente significativa na inclinação das cúspides entre o grupo de fratura incompleta e grupo controle ( $P < 0,001$ ), que era 5.5-6.7° mais íngreme. O modelo das

inclinações médias das cúspides dos molares com fraturas incompletas mostrou a tensão de tração máxima de 5,83 MPa; 10,87 MPa e 25,32 MPa, respectivamente, em comparação com 5,40 MPa; 8,49 MPa e 22,76 MPa para o modelo do grupo de controle. Além disso, a tensão de tração foi principalmente no centro do sulco e na região cervical do modelo. Conclui-se que inclinações mais acentuadas das cúspides resultaram em um aumento na tensão de tração principalmente no centro do sulco principal e na região cervical do modelo sob cargas equivalentes. A tensão de tração desfavorável foi gerada com o aumento da carga do componente horizontal sobre a inclinação de cúspide. Isso indica a necessidade de reduzir a inclinação das cúspides dos dentes comprometidos.

Mathew et al, (2012) escreveram um artigo com o objetivo de destacar os fatores que contribuem para o diagnóstico de dentes rachados. O diagnóstico precoce tem sido associado com a execução de restaurações bem-sucedidas e para um bom prognóstico é muito importante considerar as queixas do paciente sempre associado a um exame clínico minucioso. Os autores destacaram a utilização de outros métodos auxiliares de diagnóstico que podem facilitar a localização da fenda, entre eles: o exame tátil feito com sonda exploratória, escavação exploratória que consiste em remover a restauração existente para que se possa localizar a fenda através de um diagnóstico visual, teste de percussão, sondagem periodontal para revelar a presença de uma bolsa periodontal isolada que representa uma das características da SDR, uso de corantes como violeta genciana ou azul de metileno para destacar as linhas de fratura, a transiluminação que é uma ferramenta muito útil na localização de fendas incompletas ou fratura vertical completa, a radiografia que na maioria dos casos não é capaz de revelar uma rachadura, os testes de mordida que atuam como imitadores de sintomas da SDR. O resultado deste estudo afirma que a possibilidade de SDR deve ser sempre considerada quando um paciente se queixa de dor ou desconforto ao mastigar ou morder. Apesar da SDR ainda ser um desafio diagnóstico, ter conhecimento e consciência da SDR deve habilitar o dentista a detectar a mesma, evitando assim a propagação de fendas e as complicações associadas com a propagação de fissuras.

Miyagaki, Marion e Ferraz (2013) fizeram a análise de três casos clínicos envolvendo tratamento endodôntico onde foram diagnosticadas fraturas verticais radiculares baseados nas informações do exame clínico, radiográficos e tomografia computadorizada cone beam (TCCB). Após a extração dos dentes acometidos, a FVR foi confirmada em todos os três casos. A presença de bolsa periodontal ou outros sinais que

pudessem comprometer o correto diagnóstico não foram detectados em nenhum dos casos. As linhas de fratura só foram visíveis com o auxílio da TCCB que forneceu informações úteis para o diagnóstico e tratamento da fratura vertical radicular. Os autores enfatizam que o diagnóstico de fratura vertical radicular durante o tratamento endodôntico é bastante complexo e a TCCB é considerada como uma boa aliada para o diagnóstico e localização da fenda. De qualquer forma, os sinais clínicos e os sintomas relatados pelo paciente juntamente com as radiografias convencionais também são fundamentais para o correto diagnóstico.



## 5 DISCUSSÃO

A Síndrome do dente rachado é uma situação clínica de difícil diagnóstico cujo tratamento só apresentará sucesso se iniciado precocemente. As estimativas apontam que os dentes têm sido cada vez mais comprometidos por essas fraturas ou fendas, tornando-se a terceira causa mais comum de perda dental nos países industrializados, perdendo apenas para a doença cárie e doença periodontal (HIATT, 1973; BRALY; MAXWELL, 1981). Cerca de 25% dos pacientes menores de 18 anos apresentam pelo menos um dente anterior fraturado (ANDREASEN, 1972) e uma entre 23 pessoas fraturam um dente posterior por ano (GEURTSEN; SCHWARZE; GÜNAY, 2003).

Apesar de parecer atual, o tema é discutido na literatura há cerca de 50 anos. O primeiro autor a relacionar rachadura dental e sintomatologia dolorosa foi Gibbs (GIBBS, 1954). Thoma descreveu as forças oclusais como prováveis causas das fraturas incompletas em dentes posteriores e sugeriu que trincas profundas poderiam permitir a contaminação bacteriana (THOMA, 1958; THOMA, 1960). Vários estudos surgiram a partir de então a respeito das fraturas incompletas que apontavam para os mesmos sinais e sintomas: alta incidência em molares inferiores restaurados com inlays de ouro, pequeno desconforto à mastigação, leve sensibilidade ao frio, sintomas dolorosos que progrediam em grau e duração com o passar do tempo, além de exames radiográficos que não contribuíam para o diagnóstico (RITCHEY; MENDENHALL; ORBAN, 1957). Sutton (1962) observou que amplas restaurações enfraqueciam a estrutura dental desencadeando um estágio intermediário entre o início da trinca e a fratura completa do dente devido as forças laterais traumáticas e descreveu este caso como "fraturas em galho verde". Cameron (1964) utilizou pela primeira vez o termo Síndrome do dente rachado baseado em suas observações clínicas que sugeriam existir correlação entre as restaurações e as rachaduras na estrutura dental. Entretanto, Abbot e Leow (2009) consideraram que o termo síndrome estava sendo utilizado de maneira inapropriada uma vez que síndrome é definida como "uma série de sintomas que ocorrem em conjunto e que caracterizam uma doença específica" e, certamente, uma rachadura em um dente não caracteriza uma doença, mas sim a causa de uma doença.

A etiologia da SDR é multifatorial, afeta igualmente ambos os sexos (ROH; LEE, 2006) e é semelhante em dentes vitais (GEURTSEN; SCHWARZE; GÜNAY, 2003) e não vitais (CAMERON, 1964;

ROSEN, 1982; TURP; GOBETTI, 1996). Alguns autores afirmam que a síndrome abrange indivíduos entre 30 - 60 anos (ELLIS, 2001; ZUCKERMAN, 1998) e pode ter relação com os efeitos cumulativos relacionados à idade como hábitos funcionais e parafuncionais, desgaste dental, estresse térmico ou traumas (ELLIS; MACFARLANE; MCCORD, 1999).

A forma geométrica do preparo cavitário participa da etiologia da SDR. Preparos extensos, com amplo desgaste vestibulo-lingual, remoção de cristas marginais e profundidade excessiva fragilizam o dente (GEURTSSEN; SCHWARZE; GÜNAY, 2003; MONTEIRO JR et al, 2002; ABOU-RASS, 1983; ZUCKERMAN, 1998; GEURTSSEN, 1992). A presença de restaurações torna os dentes 29 vezes mais suscetíveis a rachaduras se comparado aos dentes hígidos (RATCLIFF et al, 2001), entretanto, dentes hígidos ou minimamente restaurados também são frequentemente comprometidos (GARONE-NETTO; RUSSO, 1995; PATEL, 2011; EHRMANN; TYAS, 1990; ROH; LEE, 2006), provavelmente devido a força oclusal excessiva (CAMERON, 1964; ABOU-RASS, 1983; LYNCH; MCCONNELL, 2002; CAMERON, 1976). Da mesma maneira, as características anatômicas naturais, as bifurcações radiculares e a relação oclusal com dentes antagonistas são determinantes para a ocorrência da SDR nos dentes hígidos (GEURTSSEN et al, 2003). Dentes com cúspides íngremes e fossas profundas são mais vulneráveis devido ao efeito cunha do contato cúspide-fossa que resulta em força de compressão nas cúspides e forças de tensão nas fósulas (BRALY; MAXWELL, 1981; MONTEIRO JR et al, 2002; ROSEN, 1982). Também pode ocorrer falha estrutural interna entre as cúspides devido ao comprometimento em sítios de calcificação que falharam na coalescência durante o desenvolvimento (HIATT, 1973). Nesses casos, a fissura no dente sem restauração ocorre mais centralizada e próxima à polpa do dente, produzindo sintomas mais graves (ROH; LEE, 2006).

O trauma acidental mastigatório (BRALY; MAXWELL, 1981; GEURTSSEN; SCHWARZE; GÜNAY, 2003; ABOU-RASS, 1983; ZUCKERMAN, 1998; FACHIN, 1993; GEURTSSEN; GARCÍA-GODOY, 1999; ROSEN, 1982) é apontado como o fator etiológico mais comum para a SDR uma vez que a rachadura pode ser iniciada a partir de uma força intensa (GUTHRIE; DIFIORE, 1991). Subsequentemente, a iatrogenia ocasionada durante os procedimentos restauradores é apontada como o segundo maior fator para a SDR devido ao tipo de instrumento utilizado, a extensão do preparo cavitário e as propriedades

dos materiais restauradores (GEURTSEN; GARCÍA-GODOY, 1999; ROSEN, 1982; LYNCH; MCCONNELL, 2002).

Os dentes mais acometidos são os molares inferiores, seguidos pelos pré-molares e molares superiores (HIATT, 1973; BRALY; MAXWELL, 1981; CAMERON, 1964; KRELL; RIVERA, 2007; ABOU-RASS, 1983; GEURTSEN, 1992; OPDAM et al, 2008; DAVIS; OVERTON, 2000). Isto ocorre devido a posição que ocupam no arco (CAVEL et al, 1985), uma vez que estão localizados num osso rígido, compacto e móvel e consequentemente recebem maior intensidade de carga durante a função (GEURTSEN, 2003; GARONE et al, 1995; CAMERON, 1976) e devido as suas características anatômicas pois a área da superfície oclusal é maior nos molares inferiores quando comparada aos superiores. Além disso, a inclinação lingual das cúspides vestibulares nos molares inferiores pode favorecer o surgimento de fraturas (GEURTSEN, 1992; GEURTSEN; GARCÍA-GODOY, 1999). Outro fator a ser considerado é a proximidade dos molares inferiores com a junção têmporo-mandibular, pois a força mecânica sobre um objeto é aumentada em locais próximo ao fulcro, resultando em um aumento na incidência da carga aplicada (CAMERON, 1964).

Recentemente foram sugeridas três classificações básicas para as rachaduras: fissuras em esmalte, fraturas incompletas e fraturas completas (ABBOTT; LEOW, 2009). As fissuras em esmalte são pequenas fendas visíveis na superfície do esmalte sem envolvimento da dentina (Fig. 1). São assintomáticas mas necessitam de acompanhamento periódico pois podem evoluir (BOUSHELL LW, 2009).



Fig. 1 – Trinca na superfície do esmalte sem envolvimento da dentina. (Batalha-Silva S et al, 2013)

Nas fraturas incompletas pode haver envolvimento de outras estruturas como cimento ou material restaurador (Fig. 2) podendo atingir a polpa e o ligamento periodontal conforme a progressão da

fratura e não ocorre separação dos segmentos dentários (ABOU-RASS, 1983; ZUCKERMAN, 1998). O diagnóstico é mais complicado, pois comumente as rachaduras não são visíveis clinicamente, não apresentam qualquer sinal radiográfico e os sintomas são muito variáveis (MONTEIRO JR et al, 2002; ZUCKERMAN, 1998; SWEPSTON; MILLER, 1986). Além disso, os dentes adjacentes, a gengiva ou os dentes com a superfície oclusal e proximal restauradas podem dificultar a localização da fratura (GEURTSEN; SCHWARZE; GÜNAY, 2003; MONTEIRO JR et al, 2002).



Fig. 2 – Rachadura envolvendo, esmalte, dentina e a restauração de amálgama. (Batalha-Silva S et al, 2013)

Nas fraturas completas há comprometimento da dentina e, consequentemente, polpa e ligamento periodontal. A sensibilidade é causada pela exposição da dentina (ROSEN, 1982) e o diagnóstico é simples, pois neste caso os fragmentos se separam (GEURTSEN; SCHWARZE; GÜNAY, 2003; MONTEIRO JR et al, 2002).



Fig.3 – Perda da continuidade dental resultante da fratura completa. (Batalha-Silva S et al, 2013)

Preparos cavitários muito profundos devem ser evitados, porém quando isto não for possível é recomendado realizar uma restauração capaz de proteger e dar suporte a estrutura remanescente enfraquecida e neste caso não são indicadas as restaurações diretas por tornarem o

dente mais suscetível a fratura (ABOU-RASS, 1983; PATEL, 2011; GEURTSSEN, 1992; TURP, 1996). As restaurações indiretas de resina composta ou cerâmica são as mais indicadas, porém elas também são capazes de provocar rachaduras ou propagar uma pré existente, tudo isso devido ao efeito cunha promovido pela carga excessiva aplicada durante o procedimento de cimentação (MONTEIRO JR et al, 2002; MEISTER; LOMMEL; GERSTEIN, 1980; FACHIN, 1993; GEURTSSEN, 1992; TURP, 1996).

O uso inadequado dos materiais restauradores também pode prejudicar a estrutura dental. Nas restaurações de amálgama, acredita-se que as rachaduras aconteçam devido a pressão excessiva durante a condensação (ABOU-RASS, 1983; ROSEN, 1982; LYNCH; MCCONNELL, 2002) e também pela expansão do amálgama constituído por ligas de baixa qualidade na presença de umidade (ROSEN, 1982; ABOU-RASS, 1983). Estudos longitudinais demonstram maior longevidade das restaurações de amálgama quando comparadas com as restaurações de compósito, (BERNARDO et al, 2007; SONCINI et al, 2007) isto explica a alta incidência de fraturas nessas restaurações (VAN, 2003), porém, não há diferença na magnitude de estresse ocorrido em molares restaurados com amálgama ou com resina composta (OPDAM et al, 2008) resultando em taxas de falhas anuais equivalentes para ambos os materiais (WAHL et al, 2004; MANHART et al, 2004). Cameron aponta ser improvável que a expansão do amálgama seja capaz de gerar fraturas incompletas e conclui que apenas a profundidade do preparo tem relação direta com a SDR (CAMERON, 1964). No caso das resinas compostas, a necessidade de se restaurar uma ampla cavidade ou restaurar uma cavidade que apresente um alto fator de configuração cavitária (Fator C) causa o fenômeno de deformação cuspeada devido ao estresse gerado pela contração de polimerização, mesmo com a realização da técnica incremental, predispondo o remanescente dental a rachaduras (KREJCI ; STAVRIDAKIS, 2000; BATALHA-SILVA et al, 2013).

Alterações bruscas de temperatura são capazes de induzir ou agravar as fraturas incompletas, causando fadiga a longo prazo (HIATT, 1973; BROWN; JACOBS; THOMPSON, 1972) devido a diferença dos coeficientes de expansão térmica do esmalte, dos materiais restauradores e da dentina (MONTEIRO JR et al, 2002; ABOU-RASS, 1983; GARONE-NETTO; RUSSO, 1995; SWEPSTON; MILLER, 1986). O esmalte, devido a baixa resistência a tração, tende a contrair sempre que submetido a baixas temperaturas. A dentina tende a permanecer em sua configuração original por possuir menor difusão térmica, esse fato faz

com que ocorra fratura na interface esmalte-dentina (SILVESTRI, 1976; GARONE-NETTO; RUSSO, 1995; MONTEIRO JR et al, 2002) tornando o esmalte quebradiço (BROWN; JACOBS; THOMPSON, 1972). A junção amelo-dentinária tem papel primordial pois previne que trincas geradas no esmalte se propaguem por completo para a dentina, ou seja, elas penetram apenas até 10 µm no interior da dentina (IMBENI et al, 2005).

O uso de piercing lingual também está diretamente relacionado a ocorrência de rachaduras em dentes posteriores (DIANGELIS, 1997) podendo resultar em sensibilidade ao frio. Os danos causados pelas joias podem surgir dentro do período de um ano (RAM; PERETZ, 2000; CHAMBRONE; CHAMBRONE, 2004) pois os dentes sofrem constantes injúrias durante a fala, mastigação (MAHEU; ANDRIAN; GRENIER, 2007) e através do hábito de morder e brincar com a jóia.

O tratamento endodôntico é um fator predisponente a presença das rachaduras, principalmente, se fatores como instrumentação excessiva do canal não forem corretamente observados (MEISTER; LOMMEL; GERSTEIN, 1980; FACHIN, 1993). A desidratação da dentina também pode afetar a qualidade estrutural do remanescente (RATCLIFF; BECKER; QUINN, 2001; LYNCH; BURKE, 2002). Inclusive no momento da obturação, durante a condensação lateral da guta percha, cuidados com a pressão excessiva contra as paredes da dentina devem ser tomados para evitar rachaduras. (WALTON; MICHELICH; SMITH, 1984; MEISTER; LOMMEL; GERSTEIN, 1980; ROSEN, 1982; LYNCH; BURKE, 2002). Um dente tratado endodonticamente que, por ventura, apresente uma rachadura, pode apresentar sintomas como leve sensibilidade durante a mastigação, em decorrência do envolvimento do ligamento periodontal. Este dente, pode, inclusive, torna-se irreversível dependente da extensão do dano tecidual (AILOR, 2000).

Um dos maiores desafios relacionados a SDR é realizar o correto diagnóstico baseando-se na sintomatologia descrita pelo paciente, principalmente quando estas incluem dor ao mastigar, inexplicável sensibilidade ao frio e a alguns tipos de alimentos (DIANGELIS, 1997; MITTAL et al, 2007; BOUSHELL, 2009; LUBISICH et al, 2010). Este fato faz com que os dados fornecidos pelo paciente e uma anamnese minuciosa sejam fundamentais para o correto diagnóstico, uma vez que as fraturas constantemente não são notadas nos exames clínicos e radiográficos devido ao sentido méso-distal da propagação da linha de fratura, que no exame de imagem se encontra paralela ao filme radiográfico em cerca de 80% dos casos (MONTEIRO JR et al, 2002;

CHAN; LOW, 2004; ROH ; LEE, 2006; BANERJI et al, 2010). Além disto, torna-se comum em pacientes com SDR relatos de desconforto prolongado, esquia de certos alimentos, mastigação unilateral e várias visitas ao dentista (SWEPSTON; MILLER, 1986) que envolvem diagnósticos incertos, ajustes oclusais repetitivos (CAMERON, 1964) e/ou substituição de restaurações (Turp; Gobetti, 1996; Lynch; McConnell, 2002) sem a eliminação dos sintomas (SWEPSTON; MILLER, 1986; ABOU-RASS, 1983). É importante que exames complementares sejam feitos para determinar o diagnóstico de SDR pois desconforto ou dor são sintomas patognomônicos de outras enfermidades, como sinusite, alterações na articulação temporomandibular, dores de cabeça, dor de ouvido, ou dor orofacial (CHAN; LOW, 2004).

O prognóstico está diretamente relacionado a três fatores: a extensão e localização da fratura, o tempo da intervenção e o tipo de restauração (BANERJI et al, 2010). Isto faz com que os sintomas sejam dependentes da severidade da fratura, podendo desencadear uma leve pulpite gerada por frio ou calor, por alimentos ácidos e doces ou até progredir para uma pulpite irreversível. O dente pode não responder positivamente ao teste de percussão (ZUCKERMAN, 1998; GARONE-NETTO; RUSSO, 1995; GUTHRIE; DIFIORE, 1991), mas há dor quando pressão for exercida sobre uma cúspide (ELLIS, 2001; MONTEIRO JR et al, 2002; COHEN et al, 2003, CHAN; LOW, 2004). A dor é aguda (EHRMANN; TYAS, 1990; TURP; GOBETTI, 1996) quase insuportável (GARONE-NETTO; RUSSO, 1995) e de pequena duração (TURP; GOBETTI, 1996; GARONE-NETTO; RUSSO, 1995; ZUCKERMAN, 1998; GEURTSSEN; SCHWARZE; GÜNAY, 2003). Isso acontece porque a pressão promovida pelas forças oclusais sobre a coroa de um dente com rachadura causa micromovimentos e leve afastamento dos fragmentos rachados (ROSEN, 1982; GUTHRIE; DIFIORE, 1991; LYNCH; MCCONNELL, 2002; SILVESTRI, 1976; BRANNSTROM, 1986) resultando em movimentação hidráulica repentina do fluido dentinário, ativação das fibras mielinizadas (Narhi, 1994) e por fim estimulação dos odontoblastos criando uma resposta à dor, rápida e intensa (MONTEIRO JR et al, 2002; GARONE-NETTO; RUSSO, 1995; FUSS et al, 2001; PATEL, 2011.; TURP; GOBETTI, 1996). Também ocorre compressão e rompimento das fibras odontoblasticas, com subsequente irritação da polpa ou do ligamento periodontal (HIATT, 1973; GEURTSSEN; SCHWARZE; GÜNAY, 2003; ZUCKERMAN, 1998; ROSEN, 1982). Nem todos os dentes apresentam a mesma sintomatologia. Em alguns casos o paciente só tem

conhecimento do problema quando uma cúspide ou todo o dente são perdidos por estarem assintomáticos por longos períodos (ABOU-RASS, 1983).

Para um correto exame clínico, o dente deve estar limpo e seco, e o campo bem iluminado (BRALY; MAXWELL, 1981). A placa e a umidade tornam as rachaduras impossíveis de serem detectadas (CLARK; SHEETS; PAQUETTE, 2003). O isolamento absoluto auxilia no diagnóstico (Fig. 4), pois promove a desidratação temporária do dente e o traço de fratura fica evidenciado (FUSS et al, 2001; GUTHRIE; DIFIORE, 1991; HOMEWOOD, 1998).

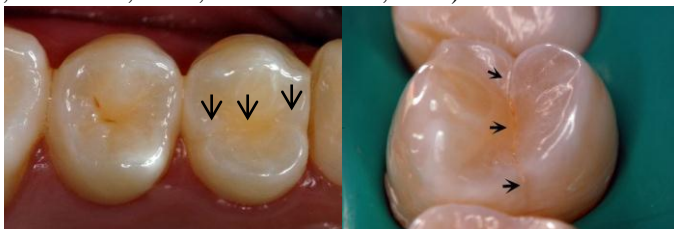


Fig. 4 – Uso de isolamento absoluto para evidenciar a linha de fratura. (Batalha-Silva S et al, 2013)

Vários testes complementares são utilizados como auxiliares no diagnóstico das rachaduras. A transiluminação é o método de diagnóstico clínico mais tradicional e mais efetivo para identificação de fraturas nas superfícies proximais de dentes hígidos e restaurados, além de rachaduras verticais e horizontais supra-gengivais (BRALY; MAXWELL, 1981; ZUCKERMAN, 1998; CLARK; SHEETS; PAQUETTE, 2003; BRYNJULFSEN et al, 2002). Ele utiliza fibra óptica para mostrar a interface dente/fratura (Fig. 5), de maneira que a luz é interrompida pela fenda evidenciando a cúspide afetada (MONTEIRO JR et al, 2002; LYNCH e MCCONNELL, 2002; CHAN; LOW, 2004; ROH; LEE, 2006; MITTAL et al, 2007; BANERJI et al, 2010).



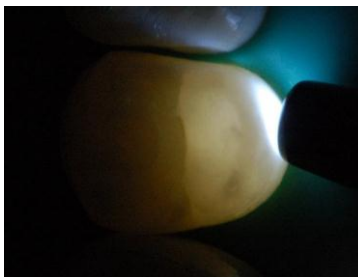


Fig. 5 – Rachadura observada sob transiluminação. (Batalha-Silva S et al, 2013)

A desvantagem é que a transiluminação evidencia todas as trincas, ao ponto de fissuras em esmalte parecerem fraturas (BRALY; MAXWELL, 1981; DAVIS; OVERTON, 2000; ROSEN, 1982; AILOR, 2000). Pode ser feita a escavação exploratória (Fig.6) que consiste em remover a restauração existente para que se possa localizar a fenda através de um diagnóstico visual (MATHEW et al, 2012).



Fig. 6 –A remoção da restauração de amálgama permite melhor visualização da rachadura. (Batalha-Silva S et al, 2013)

O uso de corantes, como o azul de metileno, irá pigmentar a trinca e facilitar o diagnóstico clínico da fenda, todavia, apresenta algumas desvantagens: a placa bacteriana pigmenta profundamente; o esmalte e a dentina descalcificados absorvem excessivamente o corante, ocultando a rachadura e dificultando sua localização; além de apresentar difícil remoção podendo assim pigmentar a restauração final (MONTEIRO JR et al, 2002; LYN-CH; MCCONNELL, 2002; CHAN; LOW, 2004; ROH; LEE, 2006; MITTAL et al, 2007). Em dentes com sensibilidade mastigatória, sem alterações clínicas, pode ser utilizado o teste de mordida para identificação de fraturas. Um dispositivo desenvolvido para esse diagnóstico é o Tooth Slooth (Fig. 7), uma pirâmide de plástico com uma haste, onde o vértice é posicionado sobre a cúspide com suspeita de fratura incompleta e a força aplicada contra a

cúspide do dente afetado irá abrir ligeiramente a rachadura e reproduzir a dor sentida pelo paciente (ZUCKERMAN, 1998). Sintomas induzidos dessa maneira são grandes indicadores da presença da síndrome (TURP; GOBETTI, 1996). Este teste também pode ser realizado com materiais alternativos como um cilindro de borracha, cunha de madeira ou rolete de algodão (DIANGELIS, 1997; MONTEIRO JR et al, 2002; LYNCH; MCCONNELL, 2002; CHAN; LOW, 2004; ROH; LEE, 2006; BANERJI et al, 2010; SEO et al, 2012), porém, o que se mostrou mais confiável foram os que utilizaram Tooth Slooth ou o cilindro de borracha (ROH; LEE, 2006; SEO et al, 2012).

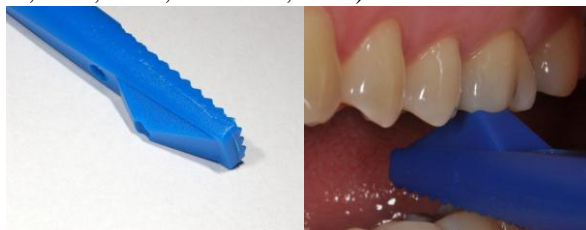


Fig. 7. Dispositivo para teste de mordida ToothSlooth (Batalha-Silva S et al, 2013)

Essas são as principais técnicas utilizadas no diagnóstico da SDR, no entanto ainda há outros meios para a detecção das trincas como: a utilização de lentes de aumento (LYNCH; MCCONNELL, 2002; MITTAL et al, 2007), tomografia cone-beam (ÖZER, 2010) entre outros.

Com a confirmação do diagnóstico de SDR, a prioridade é realizar o tratamento, que deve ocorrer no momento oportuno, de maneira adequada, para restringir a possibilidade de maiores danos. A realização do procedimento imediato é dependente da extensão, localização e severidade da rachadura (TURP; GOBETTI, 1996; LYNCH; MCCONNELL, 2002). O objetivo principal do tratamento é a eliminação dos sintomas (ABOU-RASS, 1983) e a estabilização do dente trincado para prevenir maior extensão da fenda ou a completa fratura do dente. No caso de rachaduras clinicamente evidentes, deve-se primeiramente realizar o ajuste oclusal em MIH, em relação cêntrica, em lateralidade e em protrusão, para eliminar qualquer sobrecarga sobre o dente comprometido (GARONE-NETTO; RUSSO, 1995; LIN et al, 2009). Porém, o dente continuará a receber carga oclusal durante a mastigação e este fato pode ser suficiente para que a fenda continue a se propagar (GEURTSEN, 1992). Para fraturas incompletas, em que o

segmento do dente envolvido é visivelmente delimitado e não há envolvimento pulpar, a rachadura deve ser removida e o dente restaurado provisoriamente até a completa remissão dos sintomas, que deve ocorrer entre 2 e 4 semanas, para então realizar a restauração definitiva (EHRMANN; TYAS, 1990). A ausência de sinais e sintomas de propagação e respostas normais aos testes de sensibilidade confirmam o diagnóstico provisório de pulpite reversível, que deve ser confirmado após o período estimado para a recuperação da polpa (6-8 semanas) que é imprescindível para garantir que após o procedimento restaurador definitivo o dente estará assintomático. Entretanto, se os sintomas não desaparecerem, o tratamento deverá ser diferenciado, realizado através da cimentação de uma banda ortodôntica (ZUCKERMAN, 1998; EHRMANN; TYAS, 1990; GEURTSEN, 1992; TURP; GOBETTI, 1996; LYNCH; MCCONNELL, 2002; EHRMANN, 1968) a fim de imobilizar os segmentos fraturados e servir como meio de confirmação de diagnóstico e tratamento provisório antes da restauração definitiva (Fig. 8).



Fig. 8 – Banda ortodôntica cimentada em dente com suspeita de SDR. (Batalha Silva S et al, 2013)

Em alguns casos, a colocação da banda (ou coroa provisória) não é capaz de promover alívio e os sintomas de pulpite irreversível persistem, tornando-se evidentes e de longa duração. Nesse caso, o tratamento endodôntico deve ser realizado (ZUCKERMAN, 1998; EHRMANN; TYAS, 1990; LYNCH; MCCONNELL, 2002). A endodontia também é indicada quando o dente apresentar sintomatologia espontânea ou resposta negativa ao teste de vitalidade (ABOU-RASS, 1983). Mesmo com a endodontia, se a rachadura não for removida e uma adequada restauração for realizada, a dor pode persistir. A rachadura também pode apresentar uma extensão subgingival, com presença de bolsas periodontais, com necessidade de execução de uma gengivectomia para exposição das margens. O prognóstico é bom se o segmento da fratura puder ser removido, e uma gengivoplastia e osteotomia puderem ser realizadas abaixo da linha de fratura (ROSEN, 1982). Entretanto, muitas vezes, a extensão da fratura pode tornar

impossível a realização de uma restauração (LYNCH; MCCONNELL, 2002). Se a localização da margem do preparo cavitário para coroa total não envolver as linhas da fratura ou se durante o tratamento endodôntico for verificada a presença de propagação de fraturas na câmara pulpar, região de furca e ao longo da parede radicular em direção apical e com fragmentos móveis, o prognóstico é desfavorável e o dente deve ser extraído (TURP; GOBETTI, 1996; LYNCH; MCCONNELL, 2002; CHONG, 1989; KAHLER, 2008).

A prevenção é sempre realizada através de uma relação de confiança entre o dentista e o paciente. O dente poderá ser preservado sempre que houver identificação precoce da rachadura e correto diagnóstico (BOUSHELL, 2009).

#### Protocolo de atendimento pra Síndrome do Dente Rachado

Tabela 1: Protocolo para diagnóstico de SRD em dente restaurado:

Etapa	Procedimento Clínico
1	Anamnese - a queixa principal do paciente é fundamental
2	Exame clínico
3	Exame radiográfico
4	Teste de mordida
5	Teste de vitalidade e percussão
6	Remoção da restauração – para melhor visualização da trinca
7	Avaliação da trinca com lente de aumento
8	Uso de corante
9	Restauração provisória - para diagnóstico diferencial de restauração insatisfatória
10	Instalação de banda ortodôntica - para confirmação do diagnóstico

Tabela 2: Protocolo para diagnóstico de SRD em dente hígido

Etapa	Procedimento Clínico
1	Anamnese - a queixa principal do paciente é fundamental
2	Exame clínico
3	Radiografia
4	Teste de mordida
5	Teste de vitalidade e percussão
6	Avaliação da fenda com lente de aumento
7	Uso de banda ortodôntica
8	Solicitação de Tomografia

Tabela 3: Protocolo para tratamento restaurador

Etapa	Procedimento Clínico
1	Ajuste oclusal
2	Localização da trinca
3	Remoção da trinca
4	Restauração provisória ou coroa provisória
5	Instalação de banda ortodôntica - em caso de restauração provisória
6	Restauração definitiva direta ou indireta
7	Proservação

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

A Síndrome do Dente Rachado é uma situação desafiadora para o cirurgião dentista por se tratar de uma condição clínica de difícil diagnóstico e muito desconfortável para o paciente. É fundamental que os dentistas tenham conhecimento das características da síndrome, pois as chances de sucesso do tratamento estão diretamente relacionadas a precocidade do diagnóstico e podem evitar a perda do dente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, P.; LEOW, N. **Predictable Management of Cracked Teeth With Reversible Pulpitis**. Australian Dental Journal, v. 54, p.306-315, mar, 2009.

ABOU-RASS M. **Crack lines: the precursors of tooth fractures - their diagnosis and treatment**. QuintInt 1983;14(4):437-347.

AILOR, J.E. **Managing incomplete toot fractures**. J. Am. Dent. Assoc..Chicago, v.131, n.8, p.1168-1174, Aug. 2000.

ALBUQUERQUE, R. C. et al, **Síndrome do Dente Gretado**. Informativo daAssociação Brasileira de Odontologia- Correio ABO, n. 244, v. 21, p. 20-21, oct, 2005.

ANDREASEN JO, RAVN JJ. **Epidemiology of traumatic dental injuries to primary and permanent teeth in a Danish population sample**.Int J Oral Surg. 1972;1(5):235-239.

BANERJI S.; MEHTA S.B.; MILLAR B.J.; - **Cracked tooth syndrome. Part 1: aetiology and diagnosis**- British Dental Journal, 2010.

BANERJI S.; MEHTA S.B.; MILLAR B.J.; - **Cracked tooth syndrome. Part 2: restorative options for the management of cracked tooth syndrome** - British Dental Journal, 2010.

BARATIERI L.N., MONTEIRO Jr, S.; ANDRADA, M.A.C.; VIEIRA, L.C.C.: RITTER. A.V.; CARDOSO, A.C. **Restaurações indiretas de resina composta**. In: Odontologia Restauradora: fundamentos e possibilidades. Sao Paulo: Santos, 2001. 739p.

BRANNSTROM, M. **The hydrodynamic theory of dentinal pain: sensation in preparation, caries and the dentinal crack syndrome**. J. Endod., Baltimore, v.12, n.10, p: 453-457, Oct. 1986.

BATALHA-SILVA S, DE ANDRADA MAC, MAIA HP, **Magne P. Fatigue resistance and crack propensity of large MOD composite resin restorations: direct versus CAD/CAM inlays**. DentMater 2013

BERMAN, L. H.; KUTTLER, S. **Fracture Necrosis: Diagnosis, Prognosis Assessment, and Treatment Recommendations.** Journal of Endodontics, v.36, n.3, p. 442-446, mar, 2010

BERNARDO M, LUIS H, MARTIN MD, LEROUX BG, RUE T, LEITÃO J, DEROUEN TA. **Survival and reasons for failure of amalgam versus composite posterior restorations placed in a randomized clinical trial.** J Am Dent Assoc 2007

BOUSHELL, L. W. - **Cracked tooth.** Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, 2009.

BRALY, B.V.; MAXWELL, E.H. **Potential for tooth fracture in restorative dentistry.**J. Prosthet.Dent., St Louis, v.45, n.4, p.411-4, Apr. 1981.

BROWN, W.S.; JACOBS, H.R.; THOMPSON, R.E. **Thermal fatigue in teeth.**J. Dent. Res., Washington, v.51, n.2, p.461-467, May-Apr. 1972.

BRYNJULFSEN A, FRISTAD I, GREVSTAD T, HALSKVINNSLAND I. **Incompletely fractured teeth associated with diffuse longstanding orofacial pain: diagnosis and treatment outcome.** Int Endod J 2002;

CAMERON, C.E. **Cracked-tooth syndrome.**J. Am. Dent. Assoc., Chicago, v.68, p.405-11. Mar. 1964

CAMERON, C.E. **The cracked tooth syndrome: Additional findings.** J. Am. Dent. Assoc., Chicago, v.93, n.5, p.971-975, Nov. 1976.

CAVEL, W.T.; KELSEY, W.P.; BLANKENAU, R.J. **An in vivo study of cuspal fracture.**J.Prosthet.Dent., St Louis, v.53, n.1, p.38-42, Jan. 1985.

CASCIARI, B.J. **Altered preparation design for cracked teeth.** J. Am. Dent. Assoc., Chicago, v.130, n.4, p.571-2, Apr. 1999.



CHAN, ALEXWAI-KWOK; LOW, DANNY - **Diagnosis and management of cracked teeth.** Hong Kong Dental Journal, 2004.

CHRISTENSEN, G.J.-**When is a full-crown restoration indicated?** Journal American Dental Association, 2007.

CLARK, L.L.; CAUGHMAN, W.F. **Restorative treatment for the cracked tooth.** Oper.Dent., Seattle, v. 9, n.4, p.136-142. 1984.

CLARK, D.; SHEETS, C.G.; PAQUETTE, J.M. **Definitive diagnosis of early enamel and dentin cracks based on microscopic evaluation.** J. Esthet. Restor.Dent., Hamilton, v.15, p.391-401, 2003.

**Cracking the cracked tooth code.** Endodontics: Colleagues for Excellence 1997

COHEN, S.; BLANCO, L.; BERMAN, L. - **Vertical root fractures: Clinical and radiographic diagnosis** –Journal of the American Dental Association, 2003.

DAVIS, R.; OVERTON, J.D.; - **Efficacy of Bonded and Nonbonded Amalgam in the Treatment of Teeth with Incomplete Fractures** Journal of the American Dental Association, 2000.

DIANGELIS, A.J. - **The Lingual Barbell: A New Etiology for the Cracked-Tooth Syndrome.** Journal of the American Dental Association, 1997.

EHRMANN, EH. **The use of stainless bands in posterior endodontics.** Aust Dent J 1968

EHRMANN EH, TYAS MJ. **Cracked tooth syndrome: diagnosis, treatment and correlation between symptoms and post-extraction findings.** Aust Dent J 1990

ELLIS, S.G.S. **Incomplete tooth fracture- proposal for a new definition.** British Dental Journal, v.190, n. 8, p.424-438, apr, 2001.

ELLIS SGS, MACFARLANE TV, MCCORD JF. **Influence of patient age on the nature of tooth fracture.** J Prosthet Dent. 1999;82(2):226-230.

FUSS Z, LUSTIG J, KATZ A, TAMSE A. **An evaluation of endodontically treated vertical root fractured teeth: impact of operative procedures.** J Endod 2001

FACHIN, E.V. **Vertical root fracture: A case report.** Quintessence Int., Berlin, v.24, n.7. p.497-500, Jul. 1993.

GARONE-NETTO N, RUSSO EMA. **Fraturas incompletas - síndrome do dente gretado.** Revista da Associação Paulista de Cirurgiões-Dentistas 1995, São Paulo, 49(2):150-5.

GEURTSSEN W. **The cracked-tooth syndrome: clinical features and case reports.** Int J Periodontics Restorative Dent 1992;

GEURTSSEN W, SCHWARZE T, GÜNAY H. **Diagnosis, therapy, and prevention of the cracked tooth syndrome.** QuintessenceInt2003;34:409–417.

GEURTSSEN W. **The cracked-tooth syndrome: clinical features and case reports.** Int J PeriodonticsRestorativeDent1992;12:395–405

GEURTSSEN W, GARCÍA-GODOY F. **Bonded restorations for the prevention and treatment of the cracked-tooth syndrome.** Am J Dent 1999;12(6):266-70.

GIBBS JW. **Cuspal fracture odontalgia.** Dent Dig 1954;60:158-160.

GUTHRIE, R.G.; DiFIORE, P.M. **Treating the cracked tooth with a full crown.**J. Am. Dent. Assoc., Chicago, v.122, n.10, p.71-73, Sep. 1991.

HALL, W. B. **Cracked Tooth Syndrome.** In HALL, W. B. Critical Decision in Periodontology, 4ª ed. Canadá: BC Decker Inc, 2003, Cap. 35, p.70-71.

HOMEWOOD, C.I - **Cracked tooth syndrome – Incidence, clinical findings and treatment.**Australian Dental Journal, 1998.

HIATT, W.H. **Incomplete crown-root fracture in pulpal-periodontal disease.**Periodontol..Copenhagen, v.44, n.6, p.369-379, Jun. 1973.

IVANCIK, J.; NEERCHAI, N. K.; ROMBERG, E.; AROLA, D. – **The Reduction in Fatigue Crack Growth Resistance of Dentin with Depth.**Journalof Dental Research, 2011.

IMBENI V, KRUZIC JJ, MARSHALL GW, MARSHALL SJ, RITCHIE RO. **The dentin-enamel junction and the fracture of human teeth.** Nat Mater 2005

KALYAN CHAKRAVARTHY TV, LA TELANG, J NERALI, ATELANG **Cracked Tooth: A Report of Two Cases and Role of Cone Beam Computed Tomography in Diagnosis** - Case reports in dentistry, 2012

KRELL, K. V.; RIVERA, E. M.- **A Six Year Evaluation of Cracked Teeth Diagnosed with Reversible Pulpitis: Treatment and Prognosis.** Journal of Endodontics, 2007.

KREJCI I, STAVRIDAKIS M.**New perspectives on dentin adhesion – differing methods of bonding.**Pract. Periodonicst A esthet Dent 2000

LAKATOS, E. M., MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 6. ed.Atlas, 2006

LIN, Yixin; ZHENG, R.; HE, H.; DU, H.; LIN, Yinghe -.**Application of biomimetic mineralization: a prophylactic therapy for cracked teeth?** Medical Hypotheses, 2009.

LYNCH, C. D.; MCCONNELL, R. J.**The cracked tooth syndrome.**J Can Dent Assoc, v.68, n.8, p.470-475, set, 2002.

LUBISICH, E. B.; HILTON, T. J.; FERRACANE, J. - **Cracked teeth: a review of the literature.** Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, 2010.

LYNCH, C. D., O’SULLIVAN, V. R., DOCKERY, P., MCGILLYCUDDY, C. T. AND SLOAN, A. J., **Hunter-Schreger Band patterns in human tooth enamel.** Journal of Anatomy, 2010, 217: 106–115.

LYNCH CD, BURKE FM. **Incomplete tooth fracture following root-canal treatment: a case report.** Int Endod J. 2002

MANHART J, CHEN H, HAMM G, HICKEL R. BUONOCORE MEMORIAL LECTURE. **Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition.** Oper Dent 2004.

MATHEW S. **Dental science - Diagnosis of cracked tooth syndrome review articles,** 2012

MITTAL N, SHARMA V, MINOCHA A.-**Management of cracked teeth - a case report.** Endodontology, 2007.

MEISTER, F. Jr.; LOMMEL, T.J.; GERSTEIN, H. **Diagnosis and possible causes of vertical root fractures.** Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., St Louis, v.49, n.3, p.243-253, Mar. 1980.

MONTEIRO, S. JR. et al. **Síndrome do Dente Rachado.** Jornal Brasileiro de Dentística & Estética, Curitiba, v.1, n.3, p.185-192, jul./set. 2002.

MAHEU-ROBERT LF, ANDRIAN E, GRENIER D. **Overview of complications secondary to tongue and lip piercings.** J Can Dent Assoc 2007

OPDAM NJ, ROETERS JJ, LOOMANS BA, BRONKHORST EM. **Seven-year clinical evaluation of painful cracked teeth restored with a direct composite restoration.** J Endod 2008; 34(7):808-11.

PECIULIENE,V.; RIMKUVIENE, J. **Vertical Root Fractures in Endodontically Treated Teeth: A Clinical Survey.** Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal, v.6, n.3, p.77-80, 2004.

QIAN YUNZHU , ZHOU XUEFENG , YANG JIANXIN -**Correlation be-tween cuspal inclination and tooth cracked syndrome: a three-dimensional reconstruction measurement and finite element analysis.** Dental Traumatology, 2012.

RATCLIFF S, BECKER IM, QUINN L. **Type and incidence of cracks in posterior teeth.** J ProsthetDent 2001;

ROH, B.-D.; LEE, Y.-E. - **Analysis of 154 cases of teeth with cracks.** Dental Traumatology, 2006.

ROSEN, H. **Cracked tooth syndrome.**J. Prosthet. Dent., St Louis, v.47, n.1, p.36-43, Jan.1982.

RITCHEY, B.; MENDENHALL, R.; ORBAN, B.. **Pulpitis resulting from incomplete tooth fracture.** Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., St Louis, v.10, n.6, p.665-670, Jun. 1957.

RUSSO, E.M.A.; NETTO, N.G. **Fraturas incompletas — Síndrome do dente gretado.** Rev.APCD, v.49, p.150-155, Mar./Abr. 1995.

SONCINI JA, MASEREJIAN NN, TRACHTENBERG F, TAVARES M, HAYES C. **The longevity of amalgam restorations in posterior primary and permanent teeth: findings from the New England Children's Amalgam Trial.** J Am Dent Assoc 2007;

SILVESTRI, A.R. **The undiagnosed split-root syndrome.**J. Am. Dent. Assoc., Chicago, v.92, n.5, p.930-935, May 1976.

SEO, DEOG-GYU; YI, YOUNG-AH; SHIN, SU-JUNG; PARK, JEONG-WON -**Analysis of Factors Associated with Cracked Teeth.** Journal of Endodontics, 2012.

SUTTON PRN. **Greenstick fracture of the tooth crown.** Brit Dent J. 1962;112:362.

SWEPSTON, J.H.; MILLER, A.W.**The incompletely fractured tooth.** J. Prosthet Dent. Louis, v.55, n.4, p.413-6, Apr. 1986.

TESTORI T, BADINO M, CASTAGNOLA M. **Vertical root fractures in endodontically treated teeth: a clinical survey of 36 cases.** J Endod. 1993 Feb; 19(2):87-91.

THOMA, KH. **Oral surgery**, ed. 3. St Louis, CV Mostby Co., 1958.

THOMA, KH. **Oral pathology**, ed. 5. St Louis, CV Mostby Co., 1960.

TURP JC, GOBETTI JP. **The cracked tooth syndrome: an elusive diagnosis.** J Am Dent Assoc 1996; 127(10):1502-7.

VIEIRA, Márcia Valéria Boussada. **Síndrome do Dente Rachado.** Revista Brasileira de Odontologia, Rio de Janeiro, v.65, n.2, p.150-151, jul/dez. 2008.

WAHL MJ, SCHMITT MM, OVERTON DA, GORDON MK. **Prevalence of cusp fractures in teeth restored with amalgam and with resin-based composite.** J. Am. Dent. Assoc., Chicago, v.135, n.8, p. 1164-5, Aug. 2004.

WALTON, R.E.; MICHELICH, R.J.; SMITH, G.N. **The histopathogenesis of vertical root fractures.** J. Endod., Baltimore, v.10, n.2, p.48-56, Fev. 1984.

ZUCKERMAN, G.R. **The cracked tooth.** NY State Dent. J., New York, v.64, n.6, p:30-35, 1998.